



# Vorfahrt für Recycling

**MVA** Den Anforderungen der Energiewende werden heutige Müllverbrennungsanlagen nicht gerecht, so das Fazit einer aktuellen Studie des Öko-Instituts. Die Wissenschaftler fordern von der Kreislaufwirtschaft deutlich mehr stoffliche Verwertung und eine flexible Stromerzeugung durch hochwertige Ersatzbrennstoffe.

Energiewende und Müllverbrennung – das passt nicht zusammen. Zu dem Ergebnis kommen Wissenschaftler des Öko-Instituts in einer Studie, die sich im Auftrag des Bundesverbands der deutschen Entsorgungs-, Wasser- und Rohstoffwirtschaft (BDE) mit dem möglichen Beitrag der Kreislaufwirtschaft zur Energiewende beschäftigt. Wird die Energiewende durchgezogen wie politisch beschlossen, gibt es nach Meinung der Autoren der Studie in knapp 40 Jahren nur noch einen Bedarf an Müllverbrennungsanlagen mit einer Kapazität von maximal fünf Millionen Tonnen pro Jahr, was bundesweit etwa zehn Anlagen entspräche. Heute sind in Deutschland

71 Anlagen in Betrieb. Eine große Zukunft verheißt das Öko-Institut Betreibern von mechanisch-biologischen Stabilisierungsanlagen (MBS) und Produzenten von hochwertigen Ersatzbrennstoffen (EBS).

Die Interessengemeinschaft der Thermischen Abfallbehandlungsanlagen in Deutschland (ITAD) und der Verband kommunaler Unternehmen (VKU), die etwa die Hälfte der Müllverbrennungsanlagen betreiben, sind von den Schlussfolgerungen des Öko-Instituts erwartungsgemäß empört. „Die thermische Verwertung von Abfällen hat seit den 1990er Jahren maßgeblich dazu beigetragen, die deutschen CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren“, sagt VKU-Hauptgeschäfts-

führer Hans-Joachim Reck. Im Selbstverständnis der Müllverbrenner erzeugen sie erneuerbare Energie, sind also ganz selbstverständlich Teil der Energiewende. Tatsächlich gelten Abfallverbrennungsanlagen als EEG-(Erneuerbare-Energien-Gesetz)-Anlagen, allerdings ohne Anspruch auf Vergütung. Für den Strom aus dem Biomasseanteil des Mülls können sich MVA-Betreiber vom Umweltbundesamt bestätigen lassen, dass eine bestimmte Menge des Stroms aus erneuerbaren Energien hergestellt wurde.

2012 haben die Müllverbrennungsanlagen in Deutschland nach Angaben der ITAD rund 7 Milliarden Kilowattstunden Strom und 18 Milliarden Kilowattstunden



Geht bei den klassischen Müllverbrennungsanlagen bald das Licht aus?

Foto: Bernhard Flack, pixelio.de

## Schlacke- und Ascheaufbereitung in MVA

In MVA werden rund 0,5 Millionen Tonnen Metalle zurückgewonnen

(in Tonnen)

		2010	2011	2012
Rohschlackemenge vor (Teil)Aufbereitung		5.053.000	5.454.000	5.576.000
Metallrückgewinnung (intern und extern)	Fe-Metalle (ca.)	400.000	440.000	450.000
	Ne-Metalle (ca.)	50.000	55.000	56.000

Quelle: ITAD

im Verband zusammengeschlossenen MVA und EBS-Kraftwerken 736.000 Tonnen Abfall importiert. „Abfall muss mobiler werden“, lautete eine Forderung auf der Berliner Abfall- und Energiekonferenz Ende Januar.

Die Stromgewinnung aus Abfall müsse flexibler werden, heißt es stattdessen nun beim Öko-Institut. Denn mit der zunehmenden Bedeutung der erneuerbaren Energien ändert sich der Strommarkt radikal. Strom möglichst flexibel zu produzieren, Kraftwerke bei Bedarf schnell hoch- und herunterzufahren, das sind die Anforderungen des neuen Jahrtausends. Konventionelle Kraftwerke werden seltener ausgelastet und ihre Rolle verändert sich: In Zukunft werden verstärkt Kraftwerke benötigt, die kurzfristig Reservekapazität bereitstellen, wenn erneuerbare Energien nicht verfügbar sind.

Wie ein solcher Kapazitätsmarkt aussehen könnte, darüber wird derzeit in Politik und Wissenschaft heftig diskutiert. Die Wissenschaftler des Öko-Instituts sind der Ansicht, dass der Beitrag der Kreislaufwirtschaft zur Energiewende künftig nicht mehr darin bestehen wird, grundlastfähigen Strom zu ersetzen, sondern Flexibi-

lität in Form von Reservekapazität bereitzustellen. Zum Beispiel in Form neuer EBS-Kraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung, sofern sie die Emissionsgrenzwerte von 600 Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilowattstunde einhalten können. Ihre Kaltstartfähigkeit müsste unter einer Stunde liegen, die Mindestlast höchstens 20 Prozent der Nennlast betragen. Etwa 10 Prozent der flexibel steuerbaren

Stromerzeugung können nach Meinung des Öko-Instituts durch die Kreislaufwirtschaft bereitgestellt werden. Der heutige Anlagenpark ist diesen Anforderungen nicht gewachsen.

In fünf Szenarien hat das Öko-Institut die Klimawirksamkeit der Kreislaufwirtschaft in den Jahren 2011, 2030 und 2050 bilanziert. Der VKU kritisiert bereits die Herangehensweise: „Bei der Bewertung der MVA wurden ausschließlich die Treibhausgasemissionen betrachtet. Es ist schlichtweg absurd, allein aus Betrachtungen zu einem einzigen Umweltschutzaspekt die abschließende Bewertung einer ganzen Technologie abzuleiten“, sagt Reck. Günter Dehoust, stellvertretender Leiter des Institutsbereichs Infrastruktur & Unternehmen des Öko-Instituts und Mitautor der Studie, meint dagegen: „Unter dem Aspekt

### Neue Aufgabe der Kreislaufwirtschaft: Reserveleistung anbieten

den Wärme erzeugt. Dabei würden in den thermischen Abfallbehandlungsanlagen die erlaubten Emissionsgrenzwerte zum Teil deutlich unterschritten. Nach der Verbrennung werden aus der übrig bleibenden Schlacke Ersatzbaustoffe und hochwertige Metalle zurückgewonnen, womit zur Ressourcensicherung beigetragen werde. Ergo: MVA erzeugen kostengünstig Energie aus Abfall und helfen zudem, Importe von fossilen Brennstoffen zu reduzieren.

Tatsächlich sind viele Müllverbrenner aber dazu übergegangen, verstärkt Müllmengen aus dem Ausland zu importieren, um ihre Anlagen überhaupt auszulasten. Laut ITAD wurden im Jahr 2012 von den

## Energieerzeugung durch MVA

2012 haben deutsche MVA rund 7 Milliarden Kilowattstunden Strom und 18 Milliarden Kilowattstunden Wärme erzeugt

			2010	2011		2012	
Wärme	Exportierte Wärme	[MWh/Jahr]	7.865.000	7.528.000	-4 %	8.391.000	+11 %
	Exportierter Prozessdampf	[MWh/Jahr]	8.497.000	10.036.000	+18 %	10.147.000	+1 %
Strom	Exportierter Strom	[MWh/Jahr]	6.458.000	6.789.000	+5 %	6.784.000	0 %
Spezifischer Energieexport		[MWh/Tonne]	1,11	1,15	+4%	1,19	+3 %

Quelle: ITAD



2050 wird es nur noch 10 MVA in Deutschland geben, meint das Öko-Institut

Foto: TRV

## Veränderung der Abfallströme nach Szenarien des Öko-Instituts

Die Bedürfnisse der Energiewende beeinflussen die Kreislaufwirtschaft dramatisch

Abfallströme	2011/2030/2050 Status quo		2030/2050 optimiert		Reduktion Steigerung	
	1.000 t/a	%*	1.000 t/a	%*	1.000 t/a	%**
Deponie	247	0,5 %	0	0,0 %	-247	-100 %
MVA	14.570	26,9 %	2.024	3,7 %	-12.546	-86 %
M(B)An***	6.440	11,9 %	12.783	23,6 %	6.343	98 %
MBA	2.838	5,2 %	-	0,0 %	-2.838	-100 %
MBS/MPS	1.592	2,9 %	12.783	23,6 %	11.191	703 %
MA	2.010	3,7 %	-	0,0 %	-2.010	-100 %
Bioabfall****	4.697	8,7 %	6.997	12,9 %	2.300	49 %
BA Kompostierung	3.739	6,9 %	1.399	2,6 %	-2.340	-63 %
BA Vergärung	958	1,8 %	5.598	10,3 %	4.640	484 %
Grünabfall*****	5.015	9,3 %	6.015	11,1 %	1.000	20 %
GA Kompostierung	4.782	8,8 %	3.634	6,7 %	-1.148	-24 %
GA Vergärung	0	0,0 %	1.090	2,0 %	1.090	-
GA Verbrennung	233	0,4 %	1.090	2,0 %	857	368 %
PPK	8.074	14,9 %	9.454	17,4 %	1.380	17 %
Glas	2.594	4,8 %	2.594	4,8 %	0	0 %
LVP	4.330	8,0 %	5.630	10,4 %	1.300	30 %
LVP	3.440	6,3 %	4.140	7,6 %	700	20 %
Kunststoffe	890	1,6 %	1.490	2,7 %	600	67 %
Metalle	731	1,3 %	731	1,3 %	0	0 %
E-Geräte	590	1,1 %	590	1,1 %	0	0 %
Elektrokleingeräte	0	0,0 %	120	0,2 %	120	-
Altholz	6.900	12,7 %	7.250	13,4 %	350	5 %
stoffliche Verwertung	1.200	2,2 %	1.261	2,3 %	61	5 %
energetische Verwertung	5.700	10,5 %	5.989	11,1 %	289	5 %
Summe ohne Altholz	47.288	87,3 %	46.938	86,6 %	-350	-1 %
Summe mit Altholz	54.188	100,0 %	54.188	100,0 %	0	0 %

Quelle: Studie „Beitrag der Kreislaufwirtschaft zur Energiewende“; Öko-Institut

\* Bezogen auf Summe mit Altholz; \*\* Prozent Steigerung oder Reduktion. Nicht Änderung der Prozentpunkte! Steigerungen, die sich auf einen Ausgangswert von 0 beziehen (Grünabfallvergärung und Elektrokleingeräte), können prozentual nicht angegeben werden.  
 \*\*\* M(B)An für mechanisch (biologische) Anlagen wird wie in [Öko-Institut/IFEU 2010] als Summe aus MBA, MBS, MPS und MA verstanden.  
 \*\*\*\* Dabei handelt es sich um das Biogut aus der Biotonne und Biomassefraktionen, die zusammen mit diesem verwertet werden.  
 \*\*\*\*\* Dabei handelt es sich um Garten-, Parkabfälle u. ä. Biomassefraktionen, die getrennt von der Biotonne erfasst und verwertet werden.  
 Abweichungen in den Summen ergeben sich durch Rundungsungenauigkeiten.

der Energiewende scheint uns eine Klimabilanz durchaus schlüssig.“

In den Szenarien des Instituts wird für die Jahre 2030 und 2050 gegenübergestellt, welche Potenziale eine den Erfordernissen der Energiewende angepasste Kreislaufwirtschaft gegenüber dem Status quo hat. Für alle Szenarien für das Jahr 2030 wird unterstellt, dass mindestens die bislang gesetzlich festgeschriebenen Klimaschutzziele realisiert werden. Bei den Status-quo-Szenarien 2030 und 2050 wird angenommen, dass ein „Weiter so“ unter heutigen Rahmenbedingungen der Abfallpolitik und -wirtschaft beschrieben wird, aber die zukünftigen Randbedingungen der Energiewirtschaft, die sich insbesondere bezüglich der Emissionsfaktoren für die durchschnittliche Bereitstellung von Strom und Wärme auswirken, berücksichtigt werden. Die optimierten Szenarien 2030 und 2050 beschreiben die Situation, wenn alle vom Öko-Institut vorgeschlagenen Optimierungen bezüglich Recycling, Flexibilisierung und Nutzung von Abfallbiomasse umgesetzt würden. Dazu gehört vor allem die getrennte Erfassung von Leichtverpackungen, stoffgleichen Nichtverpackungen, Papier, Pappe und Karton, Bio- und Grünabfällen sowie Elektrokleingeräten.

Aus der sich abzeichnenden Entwicklung des Energiemarkts ergeben sich für die Kreislaufwirtschaft aus Sicht der Autoren mehrere Konsequenzen. In dem Maße, wie der Anteil der erneuerbaren Energien am deutschen Strommix steigt, werden die für die Kreislaufwirtschaft anzurechnenden CO<sub>2</sub>-Gutschriften für die Bereitstellung von Strom aus der energetischen Nutzung von Abfällen sowie die CO<sub>2</sub>-Lastschriften für den Stromverbrauch bei der Abfallbehandlung sinken. Also müssen die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bei der Abfallverstromung entstehen, ebenfalls sinken. Für die Wissenschaftler des Öko-Instituts geht das nur durch eine deutliche Reduktion der fossilen Anteile bei der Müllverbrennung und folglich mehr Recycling. Dementsprechend fordern sie vehement eine konsequente Umsetzung der Abfallhierarchie nach der europäischen Rahmenrichtlinie, also dem Vorrang stofflicher vor energetischer Verwertung. Insbe-

sondere das Kunststoffrecycling werten die Wissenschaftler als wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. „Da müsste man sicher differenzieren. Es gibt eine Reihe von Mischkunststoffen, die derzeit nicht vernünftig recycelbar sind. Gerade im Verpackungsbereich geht ja auch der Trend dazu, dass das Recycling immer mehr erschwert wird“, meint dazu Reck vom VKU.

Auch die getrennte Erfassung und hochwertige stoffliche Verwertung von Elektrokleingeräten sei aus Sicht des Klima- und Ressourcenschutzes dringend geboten, meinen die Wissenschaftler des Öko-Instituts. Für gemischte Gewerbeabfälle gehen die Autoren der Studie ebenso von einem erheblichen nicht gehobenen Wertstoffpotenzial aus. Deswegen plädieren sie dafür, Gewerbeabfälle weitgehend getrennt zu sammeln beziehungsweise vorzubehandeln. Entsprechende Vorgaben sollten ihrer Meinung nach in der Novelle der Gewerbeabfallverordnung verankert werden. Verpackungen aus dem Gewerbe wollen die Wissenschaftler im Geltungsbereich der neuen Wertstoffverordnung verorten. Die Wertstoffquoten sowie die Kontrollen, die für Verpackungen und stoffgleiche Nichtverpackungen aus haushaltsnahen und vergleichbaren Anfallstellen vorgegeben werden, sollten auch für die Verpackungen aus dem Gewerbe gelten.

Als weiteren wesentlichen Punkt betrachten die Autoren der Studie die maßgebliche Änderung der Rolle der Biomasse im Rahmen der Energiewende. Weil die Nutzung von Anbaubiomasse zunehmend infrage gestellt wird, haben CDU/CSU und SPD im Koalitionsvertrag vereinbart, dass die Stromerzeugung aus Biomasse überwiegend auf Abfall- und Reststoffe beschränkt werden soll. Um den Umgang mit Biomasse zu optimieren, sollten nach Ansicht der Wissenschaftler des Öko-Instituts aus Abfall vorwiegend flexibel einsetzbares Biogas und hochwertige EBS produziert werden, die in Prozessfeuerungen und Reservekraftwerken zum Einsatz kommen können.

Nur stofflich nicht verwertbare Restabfälle sollten nach Ansicht der Freiburger Wissenschaftler zu Ersatzbrennstoffen (EBS) verarbeitet werden. Ihre Lager- und Transportfähigkeit garantiere den flexiblen Einsatz. Die EBS sollen dann fossile Energieträger mit hohem Wirkungsgrad ersetzen. Dies sei durch die Mitverbrennung in industriellen Produktionsprozessen, die Bereitstellung von Prozessdampf in EBS-Heizwerken oder in flexiblen Kapazitätskraftwerken möglich.

Die Mitverbrennung von Abfällen werde eine Entsorgungssicherheit in der notwendigen Größenordnung kaum sicherstellen, kritisiert die ITAD. „Für die Mitverbrennung von Abfällen in Zement- und Kraftwerken gelten ganz andere Emissionsstandards als bei MVA. Das kann man nicht nur unter dem Gesichtspunkt Substitutionseffekt sehen“, sagt Reck vom VKU.

EBS müsse man deutlich kritischer betrachten, als das Öko-Institut es in der Studie mache. „Solche Kraftwerke sind zumindest heute noch nicht mit den entsprechenden Schadstoffrückhaltetechniken ausgestattet. Bei MVA hat man den Vorteil, dass die Rauchgasreinigung vollständig auf die Müllverbrennung abgestimmt ist“, sagt Reck weiter.

Heute gewinnt man Recyclingmaterialien – und der Rest geht in die Verbrennung. Das will das Öko-Institut umkehren. Die Wissenschaftler stellen sich vor, hochwertige Brennstoffe in Zukunft durch eine Positiv-Sortierung zu gewinnen, bei der Schadstoffe vorher abgetrennt werden, so wie es heute auch bei Recyclingmaterial gemacht wird. Anschließend ist eine Weiterverarbeitung, etwa in Form von Pelletierung notwendig. „Da ist durchaus noch etwas Ingenieurs-Gehirnschmalz reinzustecken, wie man das am sinnvollsten macht. Wir sehen aber überhaupt keinen Grund, der gegen die Herstellung von EBS in solcher Qualität, wie wir uns das vorstellen, sprechen sollte“, sagt Dehoust vom Öko-Institut.

**Öko-Institut:  
Auch  
Gewerbeabfälle  
vorbehandeln**

## Schneckenpressen von H&G.

Für große Abmessungen.  
Für verschiedenste Materialien.  
Wirtschaftlich.  
Zuverlässig.  
Schnell.



# wirtschaftlich

Wir finden die beste Lösung  
für Ihre spezielle Situation.  
Sprechen Sie mit uns.  
Telefon +49(0)2736/5096-0  
[www.hg-systems.com](http://www.hg-systems.com)

 **H&G**

Entsorgungssysteme GmbH, Burbach (D)

An jedwede Form hochwertiger Aufarbeitung ist unter heutigen Marktbedingungen kaum zu denken. Diese Situation werde sich aber in den kommenden Jahren grundlegend ändern, meint Dehoust. „Die Konkurrenz durch die Müllverbrennung wird es nicht mehr geben, das wird der Markt in gewissem Umfang allein regeln, weil die Grundlastnachfrage nicht mehr da sein wird“, so Dehoust. Davon unabhängig sei es sinnvoll – wie im Gutachten des Öko-Instituts beschrieben –, die notwendigen Umstellungen durch entsprechende Maßnahmen des Bundes und der Länder anzuschieben und zu unterstützen. Dann rentiere sich auch der erhöhte Aufwand, um einen Brennstoff flexibel nutzbar zu machen.

Nur der schadstoffbelastete Restabfall soll nach Ansicht des Öko-Instituts weiterhin in die thermische Verwertung gehen. „Um dieses Material dann zu beseitigen, sind MVA

ein fester Bestandteil des Konzepts. Dann ist die Müllverbrennung wieder mit dem beauftragt, wofür sie auch mal angetreten ist“, sagt Dehoust. Die in MVA im Grundlastbetrieb direkt verwerteten Mengen gehen im optimierten Szenario des Öko-Instituts um fast 90 Prozent zurück, rund zehn Anlagen wären in Deutschland dann noch nötig. Mitleid mit den Betreibern der MVA hat Dehoust nicht. „Diese Anlagen sind überwiegend heute schon abgeschrieben und wir reden hier von einem Zeitraum von 35 Jahren. Da ist es überhaupt kein Problem, die nicht mehr benötigten Anlagen nach und nach vom Markt zu nehmen oder so umzurüsten, dass zum Beispiel Prozessdampf zur Verfügung gestellt wird, der auch in Zukunft nicht flexibel sein muss.“ Dehoust regt an, in weiteren Forschungsvorhaben die Machbarkeit der Vorschläge zu den einzelnen Stoffströmen detailliert untersuchen zu lassen.

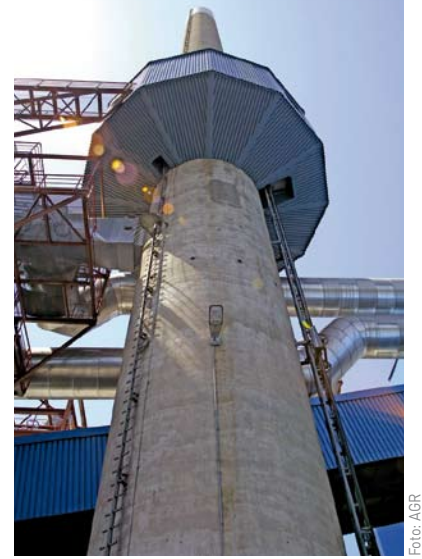


Foto: AGR

Auch die ITAD hat angekündigt, weitere Ausführungen zur Kreislaufwirtschaft zu veröffentlichen, um eine „sach- und fachgerechte Diskussion“ zu fördern. Der BDE will die Ergebnisse der Studie des Öko-Instituts am 8. Mai gemeinsam mit dem Bundesumweltministerium und dem Öko-Institut auf der Ifat in München diskutieren. Das letzte Wort in Sachen MVA ist noch lange nicht gesprochen. *Daniela Becker*

## EEG bereitet Kunststoffrecyclern Schwierigkeiten

Kunststoffrecycler haben derzeit einen schweren Stand: Das Getrenthalten beziehungsweise die Sortierung sowie die Aufbereitung der Altkunststoffe ist aufwendig und lohnt sich bei den momentanen Verbrennungspreisen kaum. Immer wieder wird infrage gestellt, ob Kunststoffrecycling überhaupt umweltfreundlich sein kann. Das Öko-Institut bezieht in seiner Studie klar Stellung pro Kunststoffrecycling.

Trotz oder gerade wegen des hohen Heizwerts und den vergleichsweise niedrigen Wirkungsgraden in Müllverbrennungsanlagen werde die Verbrennung von Kunststoffen nicht zum Klimaschutz beitragen, so die Freiburger Wissenschaftler. Im Vergleich zu den vermiedenen Emissionen aus eingespartem Strom und eingesparter Wärme verursache diese Form der energetischen Verwertung zusätzliche Emissionen, da bei Kunststoffen als fossilem Brennstoff der gesamte Anteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen klimawirksam ist. Die direkten Emissionen hängen dabei von den Kohlenstoffgehalten ab. Zu welchem Anteil diese klimawirksam sind, hänge bei der Berechnung von dem Verhältnis zwischen fossilem und regenerativem Kohlenstoff im Brennstoff ab. Deswegen habe Hausmüll, der in MVA verbrannt wird, eine bessere Klimabilanz. Hausmüll besteht zu etwa 60 Prozent aus regenerativen Anteilen und kann deshalb trotz des schlechten Wirkungsgrads von Müllverbrennungsanlagen die eigenen Treib-

hausgasemissionen durch die Substitution von Strom und Wärme nach heutigen Bereitstellungsmixen ausgleichen. Mit abnehmenden Stromgutschriften bei einem steigenden Anteil von erneuerbaren Energien im deutschen Strommix werde die Klimabilanz von thermisch verwertetem Kunststoff immer schlechter.

Der Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung (bvse) sieht sich durch die Studie des Öko-Instituts in seiner Forderung nach höheren Kunststoffrecyclingquoten bestätigt. „Umso schwerer verständlich ist die neue BAFA-Verwaltungspraxis“, sagt Herbert Snell, Vizepräsident des bvse. Kunststoffrecycler sind seit Jahren von der EEG-Umlagenbefreiung ausgenommen. Die Kunststoffrecycler werden seit der EEG-Novelle 2012 nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige nicht mehr dem produzierenden Gewerbe zugeordnet. Damit fällt eine Grundbedingung zur Reduzierung der EEG-Umlage aus. „Das Kunststoffrecycling wird der Forderung des EEG zur Reduzierung des Energieverbrauchs absolut gerecht, das belegen auch die Ausführungen des Öko-Instituts“, sagt Snell. Es sei absurd, dass Unternehmen, die Kunststoffrohstoffe aus fossilen Rohstoffen produzieren, die besondere Ausgleichsregelung in Anspruch nehmen können, Unternehmen, die Abfälle als Rohstoff verwenden, jedoch nicht. Der bvse rät den betroffenen rund hundert Unternehmen, ihre Situation den politischen Vertretern vor Ort zu schildern.